

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra informačních technologií a technické výchovy

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výuka algoritmizace a programování s online nástroji  
Teaching algorithmization and programming with online tools  
Aleš Chott

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Novák, Ph.D.  
Studijní program: Specializace v pedagogice  
Studijní obor: Informační technologie se zaměřením na vzdělávání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Výuka algoritmizace a programování s online nástroji potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 12. července 2021

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá volbou online nástrojů pro výuku programování, které jsou nezávislé na použité platformě. Jsou dostupné v českém jazyce a zdarma. Výuka v těchto nástrojích probíhá grafickou formou, která připomíná počítačové hry. Výhodou je pak přizpůsobení výuce ulehčením zadávání žákovských účtů a kontrole postupu žáků. Využití je cíleno na žáky základních a středních škol. Cílem práce je ověřit, jak jsou tyto aplikace vnímány samotnými žáky. Které z nich se žákům nejlépe používají vzhledem k jejich stupni vzdělání. Situace je aktuální vzhledem ke změnám v rámcových vzdělávacích programech pro základní a v budoucnu i pro střední vzdělávání. Ověření proběhlo na vybraných základních školách v hodinách výpočetní techniky a ve středním odborném učilišti v zájmovém kroužku. Práce se zabývá i tím, jak se liší volba nástroje vzhledem k úrovni počítačových znalostí žáků, zkušenostmi s programováním a jejich jazykovou vybaveností. Zajímavostí je i to, zda se jedná o muže či ženy nebo jestli se jedná o předmět povinný, volitelný nebo zájmový. Průzkum ukázal, jak se mění výsledná volba vzhledem k těmto atributům. Mladší žáci preferují animovanější prostředí se známými charaktery. Starší žáci pak vyhledávají výzvy, ale nepohrdnou i herními prvky. V některých případech se úskalím stala schopnost naučit se programovat v krátkém časovém horizontu, kdy průzkum probíhal.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

programování; online nástroje; nezávislost platform; vzdělávání

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the selection of online tools for teaching programming, which are independent of the used platform. They are available in the Czech language and free of charge. Teaching in these tools is in a graphical form that resembles computer games. The advantage is then the adaptation for teaching in facilitating the entry of pupil accounts and the control of pupils' progress. The use is aimed at primary and secondary school pupils. The aim of the work is to verify how these applications are perceived by the pupils themselves. Which of them is best for pupils using due to their level of education. The situation is current due to changes in the framework educational programs for primary and in the future for secondary education. The verification took place at selected primary schools in computer lessons and at a secondary vocational school in a hobby group. The thesis also deals on how the choice of tool differs due to the level of computer knowledge of pupils, programming experience and their language skills. It is also interesting whether it is a man or a woman or whether it is a compulsory, optional or interest subject. The survey showed how the resulting choice changes with respect to these attributes. Younger pupils prefer a more animated environment with familiar characters. Older pupils then look for challenges, but they do not disdain game elements. In some cases, the ability to learn to program in the short time frame during the survey became a trouble.

## **KEYWORDS**

programming; online tools; platform independence; education

## **OBSAH**

Úvod.....	5
1 Teoretická východiska práce.....	6
2 Nástroje pro výuku programování.....	10
2.1 Code.org.....	10
2.2 CodeCombat.....	13
2.3 Blockly Games.....	16
2.4 Run Marco!.....	18
2.5 RoboMise.....	20
2.6 Nezvolené nástroje.....	22
3 Vlastní výzkum.....	24
3.1 Cíle práce.....	24
3.2 Charakteristika a popis výběrového souboru.....	28
3.3 Metody.....	33
3.4 Výsledky.....	36
4 Interpretace.....	41
Závěr.....	45
Seznam použitých informačních zdrojů.....	47
Seznam příloh.....	49

## ÚVOD

Programování, algoritmizace a informatické myšlení se stává čím dál více součástí našich životů. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy tak zpracovalo koncepci rozvoje digitální gramotnosti a informatického myšlení. Aplikace této koncepce ve vzdělávání umožní vyvolat zájem žáků a tím směřovat jejich kroky ve volbě budoucího povolání. Současnost vyžaduje více vzdělaných lidí v této oblasti, ale i oblastech příbuzných. Vzpomeňme například Průmysl 4.0 plný digitalizace a s ní související automatizace. Koncepce aktualizuje kurikulární rámec pro oblast vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích v rámcových vzdělávacích programech. Tato aktualizace bude v platnosti od září 2020, tedy po celých šestnácti letech beze změny v této vzdělávací oblasti. Do dnešní doby nebyla v rámcových vzdělávacích programech pro základní vzdělávání zmínka o programování či algoritmizaci. Obdobná situace byla i v rámcových vzdělávacích programech pro střední vzdělávání, zde se nacházela algoritmizace, na kterou navíc mnoho škol rezignovalo pouze několika vyučovacími hodinami za celou dobu vzdělávání. Bohužel slibovaná aktualizace pro střední vzdělávání byla prozatím odložena a v rámci změn v rámcových vzdělávacích programech pro střední vzdělávání k září 2020 neproběhne.

Tato nová oblast vyžaduje citlivý přístup a zvolení vhodných metod a nástrojů tak, aby se v žácích vyvolal zájem o objevování nových zákoutí tohoto světa. Takový přístup by v ideálním případě měl být volen pedagogy vzdělanými v oblasti informačních a komunikačních technologiích. Navíc by absolvování tohoto vzdělání mělo proběhnout v poslední dekádě, aby se jejich znalosti a dovednosti nechaly použít na soudobých nástrojích a možnostech dnešního světa techniky. Touto bakalářskou prací bych chtěl se svou troškou přispět do mlýna a poskytnout přehled v současné době dostupných aplikací zabývajících se on-line výukou programování.

## 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Klíčovými dokumenty pro stanovení cílů jsou pro autora práce připravované aktualizace rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělávání a opětovně odložené aktualizace středního vzdělávání ve spojení se Strategií digitálního vzdělávání do roku 2020 a připravované Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+.

Z rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání z části „Cílové zaměření vzdělávací oblasti“: „Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti (Informační a komunikační technologie) směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení.“ (1, s. 38). Tento text je bohužel se na něj hned na následující straně (str. 39) zapomíná a vzdělávací obsah vzdělávacího oboru již ani náznakem nedává školám podnět k výuce algoritmického myšlení. Proto není divu, že školy často tuto oblast opomíjejí. Pro zajímavost je přiložen přehled úprav RVP pro základní vzdělávání od roku 2004 do současnosti<sup>1</sup>.

Podobná situace panuje i ve středním vzdělávání, kde v části věnované vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích je pouze stručné slovíčko v tabulce ve sloupci učivo: „algoritmizace“. Levý sloupec této tabulky navíc přidává v rámci výsledků vzdělávání tento text: „Žák v oborech s vyššími nároky na využívání aplikací výpočetní techniky ovládá principy algoritmizace úloh a je sestavuje algoritmy řešení konkrétních úloh (dekompozice úlohy na jednotlivé elementárnější činnosti za použití přiměřené míry abstrakce).“ (2, s. 37). Tento text je citován z RVP<sup>2</sup> pro obor vzdělávání 23-51-H/01 Strojní mechanik, který je oborem kategorie H, tedy tříletý obor s výučním listem. Situace je však naprosto stejná u oborů kategorie M, tedy maturitních oborů, včetně kompletně stejné celé kapitoly

---

<sup>1</sup> <http://www.nuv.cz/t/prehled-uprav-rvp-zv-1>

<sup>2</sup> RVP – zkratka pro Rámcový vzdělávací program

věnované výuce informačních a komunikačních technologií. Nástavbové studium v maturitních oborech kategorie L obsahuje naprosto stejný text. Jediný rozdíl je u učebních oborů kategorie E, které pro jistotu tuto pasáž kompletně vypouštějí.

Jak je vidět na datech vydání těchto rámcových vzdělávacích programů, mohlo by se zdát, že RVP pro základní vzdělávání je o deset let modernější. Naneštěstí tomu tak není, a oba programy vznikly v podobnou dobu. Program základního vzdělávání byl vydán v září 2004 a většina programů pro střední vzdělávání byla vydána v červnu 2007. Trochu později byly vydány RVP pro nástavbové obory, konkrétně pro obor 64-41-L/51 Podnikání to bylo k 6. 5. 2009 (3), ale na uvedené oblasti se nic nezměnilo a nezmodernizovalo.

Aby byl výčet ucelenější ve vzdělávací rovině základního a středního školství, RVP pro gymnázia je o mnoho radostnější a uvádí podobný text jako základní vzdělávání: „Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k uplatňování algoritmického způsobu myšlení při řešení problémových úloh.“ (4, s. 63). K tomu navíc v části „Zpracování a prezentace informací“ uvádí očekávané výstupy: „Žák aplikuje algoritmický přístup k řešení problémů.“ a dále v části učivo: „algoritmizace úloh – algoritmus, zápis algoritmu, úvod do programování“. Jak je vidět, tak i přesto, že dokument vznikl ve stejném období, tak pokud se vhodně zpracuje, může obsahově vyhovovat prakticky i dnes, kdy podobný text dává prostor školám rozpracovat si danou oblast do svých školních vzdělávacích programů. Právě nutnost úpravy rámcových vzdělávacích programů je hnacím motorem této bakalářské práce.

Autor práce má přístup v rámci úprav RVP pro střední odborné vzdělávání a bohužel již v roce 2018 navržené úpravy, které putovaly na MŠMT<sup>3</sup> ke schválení, se nepromítly oproti zbytku změn do nových RVP, ale tato oblast zůstane neupravena do příchodu další revize.

---

3 MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy



Jediná změna v souvislosti s využíváním digitálních technologií se dotkla výuky Matematického vzdělávání, které má nově uvedeno v části „Výsledky vzdělávání“: „Žák při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací.“ (5).

Strategie digitálního vzdělávání (6) si stanovuje tři prioritní cíle:

- otevřít vzdělávání novým metodám a způsobům učení
- rozvíjet digitální gramotnost žáků
- rozvíjet informatické myšlení žáků

Tyto cíle naplňuje prostřednictvím sedmi směrů intervence:

- otevřené zdroje
- digitální gramotnost a informatické myšlení žáků
- digitální gramotnost a informatické myšlení učitelů
- digitální infrastruktura
- inovace a její monitoring
- podpora integrace technologií do škol
- komunikace s veřejností

Každý směr intervence obsahuje konkrétní aktivity a termíny (7).

I Strategie digitálního vzdělávání nabírala zpoždění (8). Jak je uváděno v hodnocení – „Během roku 2015 MŠMT o strategii nejevilo téměř žádný zájem a nabralo tak aspoň roční zpoždění.“

I přes snahu zpoždění dohonit: „Na druhé straně je z dosavadních výsledků znát, že se nabrané zpoždění nedaří dohonit a některé aktivity se zpožďují i nadále.“

A tím nabírání zpoždění nekončí: „Zpoždování působí i na související opatření a úkoly, čímž ohrožuje realizaci SDV<sup>4</sup> jako celku...”

Tak by bylo možné pokračovat dále až by to vypadalo, že to snad už ani s výukou programování a algoritmizace nedopadne dobře. Vždyť od původně zveřejněných rámcových vzdělávacích programů uplynulo tolik času, že se novinek dočkají až potomci těch, co se vzdělávali podle prvotního znění oblasti informační a komunikačních technologií v původním RVP. Celé období jedné generace je mnoho a pokud se k tomu připočítají zdržení v rámci realizace cílů stanovených takto klíčovým dokumentem, jakým je Strategie digitálního vzdělávání, je potřeba bít na poplach.

V rámci příprav na příchod aktualizace RVP pro základní vzdělávání přišel web Informatické myšlení sídlící na adrese [imysleni.cz](http://imysleni.cz), který vytvořila Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, s projektem PRIM. PRIM znamená podpora rozvoje informatického myšlení a má za cíl podporovat změnu orientace školského předmětu informatika z uživatelského ovládání výpočetních technologií směrem k základům informatiky jako oboru. Participují na něm všechny pedagogické fakulty v České republice a Národní ústav pro vzdělávání. Projekt je zaměřen na předmět informatika na všech stupních škol od mateřských, až po střední (9). Díky tomuto projektu vznikla spousta učebnic pro podporu výuky informatiky a informatického myšlení. Nachází se zde i několikadílná učebnice, která se zabývá níže zmíněným prostředím Scratch. V kombinaci s touto učebnicí je Scratch vhodný pro využití ve výuce, ale bez učebnice je jeho použití popsáno níže.

---

4 SDV – zkratka Strategie digitálního vzdělávání

## 2 NÁSTROJE PRO VÝUKU PROGRAMOVÁNÍ

### 2.1 Code.org<sup>5</sup>

O „Hodině kódu“ neboli o „Hour of Code“ slyšel snad každý, kdo má něco společného s počítači a zároveň vzděláváním. Právě za touto aktivitou stojí web Code.org založený v lednu 2013. V první větě zmíněná aktivita a její popularita je i důvodem proč je tento internetový projekt zařazený na první pozici tohoto výběru. Neznaменá to však, že by byl nějak upřednostňovaný před ostatními. Jak si která aplikace povede mezi žáky ukáže až provedení vlastního výzkumu na školách.

Za propagací Code.org stojí taková jména jako Mark Zuckerberg, Bill Gates či Jack Dorsey. Tato jména patří k takovým gigantům jako jsou společnosti Facebook, Microsoft Corporation nebo Twitter. Nemusí to být jen technologické společnosti, například díky spolupráci s mediálním a zábavním konglomerátem The Walt Disney Company je možné se při výuce programování setkat s postavami z animovaného filmu Ledové království. Za celým mechanismem vizuálního blokového programování stojí nástroj Blockly vyvíjený společností Google. Díky firmě Microsoft Corporation je možné si naprogramovat vlastní hru Minecraft. Nechybí však ani úspěšné tituly dalších firem například hra Angry Birds, animovaný film Doba ledová, kultovní film Hvězdné války nebo počítačová i mobilní hra Plants vs. Zombies. Opodál nezůstává ani mobilní hra, která způsobila poprask v době svého uvedení Flappy Bird. Díky těmto populárním titulům Code.org přitahuje pozornost dětí, protože mohou nasměrovat své oblíbené hrdiny v prostředích, která tak dobře znají a napláňovat jim nová dobrodružství.

Lekce jsou členěny podle stupňů vzdělání a dále dle věkových doporučení. Pro nejmenší jsou připraveny lekce programování bez počítače, která jim vyučující nebo rodiče zprostředkují a tím jim otevrou brány do světa algoritmického myšlení a algoritmizace. Výuku

---

<sup>5</sup> <https://code.org/>

doplňují videa, která jsou pro našince opatřena českými titulky. Délka videí je spíše v řádu jednotek minut a tak dítě dokáže udržet pozornost. U nejmenších jsou problémem zmíněné titulky a tak musí na pomoc přispěchat osoba, která již ovládá čtení psaného textu. V optimálním případě pro využití maximálního potenciálu webu by pokrok dítěte měl korespondovat s jeho růstem.

Programování probíhá přetahováním dostupných bloků, které zastupují jednotlivé příkazy, jaké jsou známé z programovacích jazyků. Bloky jsou lokalizovány do češtiny. Spojováním bloků pak vzniká řešení zadaného úkolu. S novými úkoly přibývají i nové možnosti řešení. Překlad zatím chybí nebo není kompletní u pokročilejších lekcí, ale s postupem času snad dojde k jeho doplnění, jelikož se překladu ujímá spousta dobrovolníků. Pokročilé lekce jsou naštěstí pro žáky druhého stupně základní školy a zde by již neměl být problém s pochopením jednoduchých anglických textů.

Vše je vždy doplněno vysvětlením dané problematiky. V případě problémů s připojením je možné každé video dopředu stáhnout do počítače a pouštět lokálně. V lekcích pro nejmenší je navíc potřeba tiskárna pro vytištění pracovních listů nebo se musí projevit kreativita vyučujícího. V lekcích, kde se již pomocí umísťování bloků programuje, je z počátku seznámení s pohybováním hlavní postavičkou, ale následně se přidávají další akce a příkazy. Postupně se tak žáci učí využívat cykly, podmínky, cykly s podmínkou, porovnávání a funkce.

Po spuštění žádané lekce se zobrazí okno s pokyny. Při samotném řešení větší část obrazovky zabírá pracovní prostor. Uprostřed se nachází dostupné bloky. Tyto bloky se umísťují do pracovního prostoru a tak jejich spojováním vzniká řešení zadaného úkolu. Po levé straně se nalézá náhled situace a po spuštění vytvořeného řešení se v tomto místě zobrazuje naprogramovaná akce. V případě, že žák neví, jak problém vyřešit, je možné požádat o zobrazení rady nebo spustit video obsahující tipy vedoucí k řešení.

Jednotlivé kurzy je možné volit v různých verzích například verze z roku 2017, 2018, 2019 nebo 2020. U každé verze se zobrazují dostupné jazyky, v kterých pro ten konkrétní rok vznikl překlad. Některé kurzy, mají například dostupný překlad do českého jazyku pouze liché kalendářní roky.

Pro učitele Code.org nabízí možnost založit si svou třídu, přiřadit žákům kurz a sledovat tak jejich pokrok. Žáci se dle jejich věku mohou přihlašovat pomocí obrázků, pomocí slov nebo přihlašovacími jmény. Přihlásit žáky je možné i importem údajů z Google Učebny. Dále je možné zaslat žákům odkaz na jednotlivé lekce. Lekce zde představují soubor až dvou desítek úkolů. Ke každé lekci je možné zobrazit si plán vyučovací hodiny. Tento plán obsahuje přehled, co se žáci v dané lekci naučí. Dále je zde uveden účel a cíl lekce. Užitečné je i uvádění doporučené časové dotace celé aktivity, doporučených odkazů pro učitele i odkazů určených žákům. Nechybí ani slovníček pojmů a příprava na hodinu. Pomyslnou třešničkou na dortu jsou pak užitečné tipy. Je možné se připojit do učitelské komunity pro sdílení nápadů, inspirací a k případné diskuzi s ostatními učiteli. Nachází se zde i možnost absolvovat odborné vzdělávání pro různé stupně škol, ale pouze v anglickém jazyce.

Celá služba je bezplatná a nenachází se zde jediné místo, kde by byl jen náznak požadavku na platbu pro přístup k dalšímu obsahu nebo rozšířením. Jako celek působí Code.org hodně obsáhlým a robustním dojmem, který nemusí vyučující používat přímo, ale může se stát zdrojem spousty inspirací a materiálů při tvorbě příprav na budoucí hodiny informatiky.

## 2.2 CodeCombat<sup>6</sup>

Programování hrou, tak by se dal velmi stručně popsat projekt CodeCombat. I přesto, že se na první pohled jedná o hru na hrdiny, tedy tak zvané RPG<sup>7</sup>, zdání může klamat. Kurzorové šipky či klikání myši pro pohybování hlavním hrdinou a jeho celkové přímé ovládání se zde nevyužije. O tyto činnosti se musí uživatel postarat příkazy v programovacím jazyce. Hlavní hrdina se pomocí příkazů může nejen pohybovat, detekovat nepřátele a pasti, bojovat, kouzlit, ale získávat i zkušenosti, bohatství, lepší výzbroj a výstroj, a tak se i „hrdina“ u klávesnice naučí příkazy programovacích jazyků a jejich správný zápis. Na výběr je zde aktuálně JavaScript, Python, CoffeeScript a HTML<sup>8</sup>. Jazyk HTML je k dispozici pouze ve speciálních sekcích pro platící uživatele. V minulosti bylo možné zvolit také jazyky Clojure, Lua, Io, které ale s přibývajícím obsahem ustoupily do pozadí a dnes je lze zpřístupnit pouze úpravou adresy v adresním řádku prohlížeče. CodeCombat spustil svoji beta verzi v říjnu 2013, proto se nabídka dostupných jazyků tolik změnila, dle projeveného zájmu uživatelů. Výchozí volbou je tak Python, který je z pohledu autorů dostatečně jednoduchý, ale zároveň i dostatečně silný, aby vyhovoval jak začátečníkům od devíti roků věku, tak profesionálům. Právě věková hranice je zde oproti ostatním aplikacím v tomto výběru vyšší a je to i znát na samotné obtížnosti průchodu zadanými úkoly.

Procházíte temným podzemím, lesem, následně vyprahlou pouští a dalšími krajinami. Zabíjíte nebezpečné nestvůry, sbíráte blyštivé diamanty a plníte mnoho rozličných úkolů. A k tomu všemu se učíte programovat. Nezní to jako pohádka? Za diamanty si otevíráte lepší vybavení, které rozšiřuje možnosti hlavní postavy, tedy nabídku příkazů. Mimo příkazů vaše postava získává i primární atributy, jako je vyšší útok, obrana, regenerace životů, rychlost pohybu a další.

---

<sup>6</sup> <https://codecombat.com/>

<sup>7</sup> RPG - zkratka anglického Role-playing game, hra na hrdiny (herní žánr)

<sup>8</sup> HTML - Hypertext Markup Language - značkovací jazyk pro tvorbu webových stránek

Hráč dostane v každé úrovni zadaný úkol, který má několik částí, které pro úspěšné zdolání úrovně musí splnit. Při řešení úkolu je vidět trasa, kudy se postavička pohybovala a v případě špatného řešení je tak usnadněna jeho korekce a směřování k úspěšnému vyřešení. Trasa je vidět i u nepřátelských jednotek. Hra dává bryskně vědět také o poškozeném kódu a poskytne radu, jak kód opravit. Vyřešením úrovně se odemkne úroveň následující, zpřístupní se i nové předměty či celý nový ostrov (kontinent) s novým prostředím a výzvami. V některých částech se zpřístupní i odbočka z hlavní cesty, která je ve většině případů za finanční příplatek.

Z počátku se naučíte základní syntaxi vybraného jazyku například tím, že máte za úkol pouze dojít k východu z úrovně. V další úrovni se přidá použití více směrů pohybu. Dále budete pro vyřešení nuceni použít operátory, porovnávání, cykly, pole, funkce a další pokročilé techniky programování. Jak budete postupovat dále úrovněmi, narážíte na obtížnější a obtížnější nepřátele, komplikovanější pasti a situace vyžadující propracovanější kód. Takto je možné absolvovat přes pět set úrovní s každým programovacím jazykem. Velká část obsahu je poskytována zdarma, ale pokud by obsah nestačil, je možné si připlatit za další předměty, hrdiny, ale hlavně úrovně. Možnostmi platby a prémiovými měnami, dodatečnými placenými postavami a hromadou dalších věcí připomíná CodeCombat systém placeného obsahu ve hrách na mobilní telefony, které se také tváří, že jsou zdarma, ale pokud uživatel zaplatí, tak se nedostane do repetitivní spirály v honbě za větším bohatstvím, aby byl schopen zdolat další úroveň.

Grafické rozhraní je rozděleno na poloviny. Levá polovina obsahuje animovaný náhled úrovně a výpis úkolů. Pravá část slouží k psaní kódu. Jelikož se nedá hovořit o dokonalých matematických polovinách, tak je zde i malý prostor mezi nimi. Ten obsahuje seznam dostupných příkazů. Komentáře v kódu slouží jako nápověda. Při psaní se zobrazují dostupné příkazy pro zrychlení zápisu řešení úkolu. Tlačítkem

„Nápověda“ se zobrazí popis úkolu a uživatel získá další cenné rady vedoucí k zdárnému vyřešení a postup dále.

CodeCombat umožňuje i učitelský přístup, bohužel ten je již za poplatek. Vyučujícímu umožňuje sledovat postup žáků a případné zpřístupňování pokročilých lekcí přeskočením nesplněných úkolů.

Zdolat středověké království vzdělávání, jakým CodeCombat zajisté je, zabere desítky hodin. Hodin, kterých v důsledku nelze litovat, jelikož kromě hraní hry na hrdiny se uživatel měl možnost naučit nejen programovací jazyk a zažít nespočet výzev a bezvýchodných situací, které se nakonec povedlo pokořit. A až bude toto dobrodružství za zády, čekají zde další výzvy. Je tu možnost vytvářet vlastní úrovně, spojovat se do klanů, a také soupeřit ve hře pro více hráčů. Body se získávají za přispívání do diskuzního fóra či za pomoc s překladem celého rozlehlého webu.

CodeCombat má svoje chyby, ale hra na hrdiny je natolik chytlavá a v rámci výuky programování i originální, že by mohla mít u žáků základních či středních škol velký úspěch i díky tomu, že je velká část obsahu lokalizována do českého jazyka.



## 2.3 Blockly Games<sup>9</sup>

Nebyl by to svět informačních a komunikačních technologií, aby za něčím ve sledovaném odvětví nestála společnost Google. Projekt Blockly Games využívá, stejně jako výše uvedený Code.org, blokovou platformu Blockly vytvořenou právě firmou Google. Blockly, jak uvádějí, je JavaScriptový editor pro vizuální programování. Samotný editor umožňuje využívat k programování jazyky JavaScript, Python, PHP, Lua a Dart.

Blockly Games obsahuje osm tématicky rozdílných úrovní. Jak samotní autoři uvádějí – jedná se o hry budoucích programátorů. Nachází se zde procházka bludištěm, skládání hudby, kreslení tvarů, ovládání zvířat či pro nejmenší uživatele přiřazování objektů. Poslední úkol v každé úrovni je již jen pískoviště pro vyzkoušení všech možností poskytnutých v dané části. Každá úroveň obsahuje deset úkolů. Úkoly se zobrazují v levé horní části okna. V pravém dolním rohu se nalézá nezbytný koš pro vyhazování přebytečných příkazů. Výhodou je, že lze vyhodit větší celky a není nutné přesouvat každou část samostatně. Největší plochu zabírá prostor pro řešení právě probíhajícího úkolu umístováním blokových příkazů. Jejich výběr nalezneme vlevo od této velké plochy. U levého okraje obrazovky se nachází okno zobrazující daný úkol a pod ním je již jen tlačítko „Spust program“. Úkoly se zaměřují na cykly, podmínky, porovnávání, operátory a další v programování používané funkce.

Úrovně „Rybník“ a „Rybník s instruktorem“ již přechází od blokových instrukcí k textovému programování, ve kterém se již nelze obejít bez psaní programového kódu. Navíc se tady objevuje tlačítko pro zobrazení dokumentace, která popisuje jednotlivé funkce a příkazy. Textové programování probíhá pomocí JavaScriptu. Učitel zde nemá možnost nijak kontrolovat postup žáků. Nachází se tu však aspoň informace pro vyučující, která seznamuje s tím, kterým tématem

---

<sup>9</sup> <https://blockly.games/>

se jednotlivé části zabývají. Tato informace jenže není v českém jazyce, ale pouze v angličtině. Hromadné zakládání žákovských účtů se také nekoná. Nemožnost registrovat si účet a tedy i ukládání postupu probíhá pouze na uživatelské stanici, na které se právě pracuje. Na rozhodnutí každého uživatele je, zda se jedná o výhodu či nevýhodu. Využít tedy část pro práci ve škole a následně dát žákům k procvičení další úkoly domů je bez možnosti případné kontroly. Jedinou výhodou je tedy to, že se není nutné registrovat a přihlašovat. Zároveň lze přeskočit na libovolnou lekci z celé škály. Zdatnější uživatelé pak mohou z Blockly Games plynule přejít do Blockly, které navíc při práci s blokovými instrukcemi umožňuje zobrazit kód vytvořeného programu v kterémkoliv z výše uvedených jazyků. Nikde se nenachází informace, zda autoři na projektu ještě pracují a tudíž je možné, že současný stav je finální stav.

## 2.4 Run Marco!<sup>10</sup>

Dobrodružná programovací hra Run Marco! nabízí nejen překlad ve dvaceti čtyřech jazycích, ale také možnost výběru mezi ženským a mužským charakterem. Jmenují se Sophia a Marco. Volba však nemá vliv na plnění úkolů a je tedy pouze záležitostí kosmetickou. Pomocí blokového programování stejně jako u aplikací výše, se pohybuje hlavní postavou ve změní cest a překážek.

Většinu obrazovky při plnění úrovní zabírá pohled na hlavní postavu a situaci kolem ní. Graficky je celé zobrazení moc pěkně zpracováno. Bohužel příběh je pouze sled obrázků v komiksovém provedení a po splnění poslední úrovně je uživatel nalákán na budoucí pokračování v pyramidě. V pravém horním rohu se nachází tlačítko „Nastavení“, kde je možné restartovat úroveň či se vrátit na mapu všech úrovní. Celou levou část představuje otevřený deník dobrodruha, kde stránka deníku slouží jako prostor pro tvoření kódu pomocí blokových instrukcí a záložky deníku slouží k přepínání mezi zobrazením dostupných bloků a spuštěním vytvořeného kódu. V levém dolním rohu se pak nachází koš na mazání nepotřebných bloků kódu. Opět je možné mazat větší části a tím si usnadnit manipulaci.

Základní cesta džunglí nabízí třicet šest úrovní a bonusové vánoční dobrodružství přidává dalších deset. Když úroveň vyřešíte, zpřístupní se vám úroveň následující. Je vidět, že autoři mají plány do budoucna v podobě připravované pyramidy, ale v době psaní této práce nebyla tato část k dispozici. Postupně se žáci seznámí s opakováním sledu příkazů, s podmínkami a s podmíněným opakováním. Všechny bloky je možné i vícenásobně vnořovat.

Český jazyk se zde vyskytuje jen v lokalizaci příkazů. Hudební doprovod je repetitivní a po několika splněných úrovních se již nedá poslouchat. Ve vývoji je i možnost tvorby vlastních úrovní a přehledy

---

<sup>10</sup> <https://runmarco.allcancode.com/>

výkonu žáků pro učitele. V současné době se zde bohužel žádný nástroj pro vyučující nenachází. Není možné se registrovat, ani přihlašovat účty z jiných služeb, tudíž není možné přenášet postup mezi domovem a školou. Oproti Blockly Games, ale není možné zvolit libovolnou úroveň, kde uživatel chce pokračovat. Využitelnost ve výuce je tím omezena a pokud je ve škole nastaveno neukládat historii prohlížení, tak při příštím spuštění začínají žáci opět od začátku. V tomto směru se Run Marco! využije spíše k procvičování doma v kombinaci s jiným výukovým nástrojem.

## 2.5 RoboMise<sup>11</sup>

Na závěr výběru splňujícího kritéria je projekt pocházející z českých luhů a hájů s názvem RoboMise. Konkrétněji se jedná spíše o háje moravské, jelikož autory jsou studenti Fakulty informatiky Masarykovy univerzity v Brně. Nepřekvapí tak plně české prostředí. Bohužel však občas chybí aspoň drobné vysvětlivky například v podobě plovoucího textu při zastavení se kurzorem nad objektem. Jediným vysvětlením jsou tak bubliny nápovědy, které se vyvolají v pravém horním rohu obrazovky tlačítkem se symbolem otazníku. Pokud se symbol nápovědy zbarví do oranžové, znamená to, že je připravena nová nepřečtená rada. Tyto rady přibývají s postupem jednotlivými úrovněmi.

Celá RoboMise je složena z devíti úrovní, které celkově obsahují přibližně osmdesát pět úkolů. Jednotlivé úrovně pak postupně učí používání příkazů, cyklů, cyklů s podmínkou, porovnávání a mnohé další základy programování. K postupu mezi úrovněmi je nutné vždy vyřešit nejméně tři úkoly, které jsou odstupňované obtížností. Obtížnost je znázorněna symbolem dílku puzzle skládačky. Jeden dílek značí základní použití daného příkazu a tři dílky jsou finálním úkolem dané úrovně. Téměř vždy je na výběr z více stejně obtížných úkolů v úrovni. Není tak problém při aktuálním nevyřešení problému zvolit jiný a tím postoupit dále a pro osobní pocit klidu v duši se časem vrátit k úkolu nevyřešenému.

V pravém horním rohu obrazovky se nachází písmeno „L“ z anglického level a po pravé straně od něj číslice. Dohromady toto označuje úroveň, ve které se uživatel nachází. Ještě více vpravo je znázornění kreditů. Nejedná se o měnu nýbrž ukazatel postupu do další úrovně. Po naplnění je možné setrvat dořešením nevyřešených úkolů nebo se přesunout dále a časem se vrátit v rámci procvičování a dořešit resty. Dále se vpravo nahoře nachází kontakt autorů a možnost

---

<sup>11</sup> <https://robomise.cz/>

přihlášení pomocí Google a Facebook účtů nebo registrování nového účtu. V levém horním rohu se nalézá jednoduché menu. Většinu obrazovky zabírá prostor pro řešení úkolu umísťováním blokových příkazů. Jejich výběr se vyskytuje vlevo od této obrovské plochy. Nejvíce vlevo se nachází mapka s raketkou, která se pomocí příkazů pohybuje. Mapa je rozdělena do sektorů, které pak mohou obsahovat překážky v podobě meteorů, červích děr a sebratelných diamantů. Ještě se nesmí zapomenout na nenápadně umístěný koš na mazání nepotřebných bloků v pravém dolním rohu. Nejvyšší horizontální modře podbarvená řada značí cíl úkolu, kam je potřeba raketku dostat. Po cestě je vyžadováno sesbírat všechny diamanty, prostřílet se přes překážky a do ničeho nenarazit. Úkol musí být vyřešen pomocí dostupných příkazů, jejichž počet použití stejně jako množství munice na sestřelování meteoritů je omezené. Meteority jsou malé a velké, malé lze zničit, velké jsou neprostupnou překážkou, která raketu zničí a je nutné začít na začátku. Červí díry raketu přemísťují na druhý konec červí díry dle její barvy.

Celý systém RoboMise dokáže hodnotit postup řešení uživatele a podle toho nabízet další úkoly k řešení. Pokud řešení vyhodnotí jako pomalé a špatné nabídne jednodušší úkoly. Naopak šikovným a nadaným žákům předkládá větší a větší výzvy. Nakonec se však všichni dostanou do dalších úrovní a postupně až do zdárného konce.

Pro kreativnější jedince je zde i editor úloh, kterým je možné vytvořit pořádný oříšek pro ostatní spolužáky, kamarády, potrápít vyučujícího nebo z pohledu učitele zaměstnat nadané žáky něčím, co jim potrápí mozkové závity. Bohužel tím i jakékoliv možnosti vyučujícího končí, není možné hromadně importovat žáky ani sledovat jejich postup. Díky přihlášení je možné přenášet splněné úkoly mezi domovem a školou a tak využívat prostředí dle libosti. Projekt se tváří, že dospěl do finální fáze a již nebude dále rozvíjen, ale to nebrání využití ve výuce při rozvoji programovacích dovedností.

## 2.6 Nezvolené nástroje

Jedním z nástrojů, který nesplňuje požadavky na výběr do této práce je Scratch<sup>12</sup>. Tento nástroj je obrovsky populární a nabízí možná větší možnosti než všechny nástroje z této práce. Bohužel to je i důvodem, proč nebyl zvolen. Jako pískoviště je úžasný. Nabízí krátká úvodní videa s českými titulky seznamující s jednotlivými úkony. Problém je právě ta velikost a dostupnost všeho od počátku. Začátečníky to spíše odrazuje, jelikož nemají jen těch pár možností ke splnění úkolu. Nedojde nejdříve k ukázce, procvičení a následně většímu a většímu používání. Nakonec by došlo k upevňování a fixaci dané dovednosti. Jinak je Scratch v češtině, nabízí spousty již hotových projektů a možnost vytvořit a sdílet projekty vlastní. Pro učitele je tu celá část plná příruček, návodů a žakovských materiálů, ale jen některé jsou v českém jazyce.

Dalším nástrojem je Tynker<sup>13</sup>. Tento nástroj umožňuje základní přístup zdarma, připomíná projekt Code.org, ale nenabízí český překlad. Sympaticky působí učitelský a rodičovský přístup, bohužel však pouze za peníze. Učitel má možnost základního účtu pro tři menší třídy zdarma. Lákadlem může být programování hry Minecraft jako u zmíněného Code.org. I Tynker je zapojen do „Hodiny kódu“. K výuce je využíván Javascript a Python, což je obdoba ostatních nástrojů.

Graficky velmi dobře působícím je projekt CodeMonkey<sup>14</sup>. Základní přístup je pro žáky zdarma, ale rodiče a učitelé si již zaplatí i jen za základní účet. Čeština není dostupná. Programování již neprobíhá přesouváním dostupných bloků, ale žáci píší příkazy programovacího jazyka podobně jako v CodeCombat.

I na nejmenší děti od čtyř let podobně jako Code.org myslí i autoři projektu Kodable<sup>15</sup>. Naučit se základům algoritmizace a programování

---

12 <https://scratch.mit.edu/>

13 <https://www.tynker.com/>

14 <https://www.codemonkey.com/>

15 <https://www.kodable.com/>

je možné díky hezky vypadající grafické formě. Opět, ale chybí český jazyk. Základní přístup je pro učitele zdarma, ale není tak k dispozici většina obsahu, takže nakonec nezbyvá než zaplatit za možnost plnohodnotného využívání. Nejmenší děti začínají přetahováním příkazů v podobě šipek do lineárního vodorovného scénáře tvořeného programem. Postupně s věkem se uživatelé propracují až k psaní programového kódu tvořeného neproporcionálním písmem zlepšujícím čitelnost vytvořeného programu podobně jako zobrazují dospělé programovací nástroje.

Velmi podobné a pravděpodobně se jedná o přímou konkurenci pro nástroj Scratch, je prostředí Snap!<sup>16</sup> Stejně jako pro Scratch i zde se nachází mnoho vytvořených projektů. Prostředí působí, že cílí na o trochu starší uživatele, jelikož je zde méně barviček. Bohužel chybí česká lokalizace. Návodů pro Scratch pravděpodobně fungují v tomto prostředí, ale pro zájemce o tento nástroj by to mohlo být zbytečně matoucí.

Toto je výčet několika dalších příkladů, které by mohl zájemce využít a takových by bylo možné najít další desítky menších či větších projektů s podobným přístupem k žákům. Některé nemají výukový charakter, některé nejsou zdarma, další nepodporují český jazyk a nebo jsou závislé na použité platformě a tím znemožňují použití na vlastních zařízeních. Existují i nástroje, které jsou pouze pro mobilní zařízení. Několik velmi pěkných je navíc pouze pro zařízení od společnosti Apple. Tím by neměli všichni žáci stejné možnosti a nešlo by tak vyžadovat využívání ve výuce pokud by škola nevybavila žáky nebo učebny příslušným zařízením. To by navíc přineslo komplikace při domácím procvičování a přípravě nad rámec vyučovací hodiny nebo mimo specializovanou učebnu, byť by se jednalo o učebnu mobilní.

---

16 <https://snap.berkeley.edu/>



### **3 VLASTNÍ VÝZKUM**

#### **3.1 Cíle práce**

Cílem této závěrečné bakalářské práce je poskytnout vzdělávacím institucím a jejich pedagogům ucelený pohled na aktuální možnosti volby on-line nástrojů pro výuku programování, které jsou nezávislé na použité platformě a tudíž jejich provozování není závislé na použitém operačním systému či architektuře zařízení. Tyto výukové nástroje mohou posloužit nejen v hodinách informačních a komunikačních technologiích, ale i ve volitelných předmětech. Své uplatnění najdou i v zájmovém vzdělávání na základních a středních školách. Práce nastiňuje výhody digitální distribuce a umožnění vzdělávaným žákům využívat tento software na svém zařízení v místě bydliště či na domově mládeže k vypracovávání domácích úkolů a dalších projektů. Žáci pak nemusí řešit to, že se ve škole učí s jiným programem než jaký mají k dispozici doma. Program by nemusel být dostupný, mohl by být drahý či jinak nesehnatelný. Nedochozí tím k situacím, kdy nejsou schopni ověřit si naučené znalosti, protože doma nelze nainstalovat některý z nástrojů závislých na použité platformě nebo prostě nemají dostatečná uživatelská oprávnění pro jejich instalaci.

Podmínkami pro výběr aplikací do této práce je běh pouze v okně internetového prohlížeče bez nutnosti instalace doplňků do prohlížeče či klientů spouštějících službu na počítači uživatele. Výjimkou a spíše bonusem je možnost instalace aplikace na mobilní zařízení, aby uživatel nemusel při každém využití otevírat internetový prohlížeč. Tím by měla být zajištěna výše uvedená první podmínka, tedy nezávislost na zvolené platformě a zároveň uživatelský komfort používání. Autor práce tuto situaci o to lépe vnímá, jelikož již přes dekádu používá pouze systém linuxového typu.

Druhou neméně důležitou podmínkou je podpora českého jazyka. Potenciální zájemce o programování by mohla potřeba cizího jazyku odradit. Bez anglického jazyku se již v technickém prostředí téměř nedá obejít, ale nemělo by to být primární překážkou při proniknutí do světa programování a algoritmizace.

Třetím kritériem je, aby bylo možno v základním režimu většinu obsahu absolvovat za nejnižší možnou cenu - tedy zadarmo nebo za cenu konzumace reklamního obsahu, aby žák nebyl nucen vynakládat žádné finanční prostředky. Pokud si uživatel prostředí natolik oblíbí, tak se případně může dobrovolně rozhodnout, zda projekt finančně podpoří a tím získá nějakou výhodu oproti neplaticím uživatelům. Nerovné možnosti a zázemí žáků jsou častým problémem a z těchto důvodů jsou nutnými kritérii cena a nezávislost na použitém zařízení.

Dalším kritériem je výuka, která probíhá grafickou (animovanou) formou, stylem připomínajícím počítačové hry. Hry pro mobilní zařízení toto nesplňují, protože často své uživatele natolik obtěžují až uživatel za aplikaci zaplatí nebo ji odstraní a poohlédne se po jiné alternativě.

Volitelnou podmínkou, kterou vybraná prostředí nemusí splňovat, je připravenost pro využití ve výuce. Prostředí, které toto splňuje má doporučení k dobru. Připravenost pro výuku znamená, že vyučující může například hromadně zakládat žákovské uživatelské účty nejlépe pomocí importu v některém z běžných formátů, jakým je například databázový formát CSV. Tyto účty pak spravovat s možností změny hesla při jeho ztrátě a samozřejmě sledovat pokrok žáků a plnění zadaných úkolů. Pokud by nebyla možnost přiřazování žáků k pedagogovi při zakládání účtů, aby se tu nacházela možnost párování například pomocí autorizačního kódu jako je to možné třeba v Google Učebně či u elektronických kurzů v systému podpory výuky Moodle.

Situace je aktuální vzhledem k plánu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy zveřejnit změny v rámcových vzdělávacích programech pro základní vzdělávání k září 2020 a rozvíjet na základních školách informatické myšlení, do něhož patří i výuka algoritmizace úloh a programování jednoduchých programů. Školy budou nuceny začlenit do svých školních vzdělávacích programů tuto oblast, najít či dovzdělat pedagogy a začít seznamovat s tímto obsahem žáky. Cílem práce je tak nastínění cesty od jednoduchých programů tvořených WYSIWYG<sup>17</sup> editory až po některý z pokročilejších jazyků, který bude nejen splňovat výše uvedené, ale navíc bude umožňovat co nejsnazší přechod k libovolnému vývojovému prostředí.

Výsledné poznatky ověří praktická část na několika základních školách a v zájmovém kroužku informačních a komunikačních technologií v rámci tématu programování určeném převážně pro začátečníky na středním odborném učilišti. Aplikace splňující podmínky výběru vyzkouší žáci těchto škol v domluvených hodinách výuky počítačů či zájmových kroužků a výsledkem by měl být jakýsi žebříček dle využitelnosti a oblíbenosti mezi nimi. Autor práce si všechny zvolené aplikace vyzkoušel a dle časové náročnosti prošel většinu obsahu.

Práce zjišťuje, zda dostupné on-line nástroje pro výuku programování formou hry s přívětivým uživatelským rozhraním s podporou českého jazyka, usnadní pochopení základních principů využívaných v algoritmizaci a programování a tím zpřístupní tuto znalost širšímu okruhu mladých jedinců.

Do výběru nejsou zahrnuty projekty jako je Scratch, kde chybí hlavní linka průchodu, ale jedná se pouze o pískoviště, kde si zájemce vyzkouší veškeré možnosti prostředí, ale není veden instrukcemi a výukovým plánem. Tím není vyloučena možnost tyto projekty využít,

---

<sup>17</sup> WYSIWYG - akronym anglické věty „What you see is what you get“, česky „co vidíš, to dostaneš“.

ale doporučený postup k nim je až v případě, kdy již jsou vybudovány nějaké základy, které je možné rozvíjet. Popularita právě třeba projektu Scratch není náhodná, možnosti a počet dostupných uživatelských scénářů je neskutečný. Uváděné instrukce mají nahradit vyučujícího ve chvílích, kdy není z různých důvodů na blízku například doma nebo na domově mládeže a nemůže se tedy žákovi věnovat.

### **3.2 Charakteristika a popis výběrového souboru**

Výzkumný soubor je tvořen žáky vybraných základních škol v okrese Příbram a Středním odborném učilištěm v Sedlčanech. Soubor je o to větší, jelikož bylo možné využít již druhé pololetí školní roku 2016/2017 a následně i 2017/2018, 2018/2019 a i bylo možné zahrnout první pololetí školního roku 2019/2020. V době onemocnění koronavirem COVID-19 již nebyla nalezena možnost spolupráce. Většina škol řešila problémy spojené s distanční výukou a i přesto, že by praktický výzkum byl řešitelný, tak školy narážely na to, že ze dne na den byly uzavřeny. Navíc nikde s tím nebylo počítáno, takže neměly ani zřízené služby jako Microsoft Office 365 Education nebo Google Workspace for Education a s tím spojené vytvoření účtů pro žáky. Neměly ani přehled o tom, kolik žáků nemá počítač nebo nemají internetové připojení. Je to trochu škoda, jelikož by pak nebyl ani problém s distribucí on-line dotazníků například pomocí nástroje Google Formuláře, který by šel dále elektronicky zpracovávat.

Autor práce oslovil základní školy v okolí, které mají žáky ze spádové oblasti Středního odborného učiliště v Sedlčanech, jelikož je s těmito školami v kontaktu v rámci spolupráce na náborových aktivitách pro žáky osmých a devátých ročníků, které jsou pořádány na zmíněném učilišti. Spolupráci přislíbilo devět škol. Ostatní základní školy neprojevily ochotu spolupracovat na této aktivitě. Jedním z často uváděných důvodů bylo, že algoritmizaci a programování nemají zahrnuty ve školním vzdělávacím programu a požadovaných pět setkání by výrazně narušilo zaběhnutý systém výuky. Dvě z uvedených devíti škol nejsou nakonec do výsledků a samotného průzkumu zařazeny, jelikož by výrazně zkreslily výsledky a tím by znehodnotili celou práci, případně by muselo být jejich samostatné vyhodnocení. Jednalo se o školy zřizované podle paragrafu 16 odstavce 9 Školského zákona pro žáky s mentálním postižením, tedy bývalé zvláštní školy. S těmito školami má učiliště v Sedlčanech oboustranně prospěšnou

spolupráci, jelikož jejich nadanější žáci přicházejí na učiliště do prvních ročníků a ti méně nadaní jsou přijímáni na speciální škole v Příbrami. V rámci návštěvy v těchto školách stačila jedna vyučovací hodina ke zjištění, že by seznamování s aplikacemi probíhalo delší než vyměřený čas a tito žáci by nedokázali objektivně vyplnit požadovaný závěrečný dotazník ani s využitím asistentů, které mají k dispozici. Navíc programování a také algoritmizaci nemají ve školním vzdělávacím programu.

Na některých ze sedmi zbylých škol se na druhém stupni vyučuje psaní všemi deseti deseti-prstovou hmatovou metodou, základy práce s textem v kancelářském balíku programů a občas se žáci naučí i základy programování například v programech Baltík nebo Karel. Důraz je často kladen i na přílišné množství teoretických poznatků, pravděpodobně z důvodu snadnějšího hodnocení testů. Výjimkou je práce s informacemi a jejich kritické posuzování.

Na ostatních sedmi školách, kde bylo možné průzkum nakonec realizovat, se vyskytuje přibližně podobné zastoupení hochů a dívek. Konkrétněji je to přibližně 61 % ve prospěch dívek. Základní školy nemají představu o technických možnostech žáků – zda vlastní doma stolní počítač nebo notebook. Zda mají internetové připojení či se připojují na Internet v mobilu. V rámci školních vzdělávacích programů mají žáci povinnou jednu vyučovací hodinu počítačů na druhém stupni základní školy. Navíc na všech základních školách je možnost volby jednoho nebo dvou povinně volitelných předmětů, kde vždy je na výběr výpočetní technika a dále například komunikace v cizím jazyce, přírodovědné praktikum, technické práce nebo třeba šití, vaření a hra na hudební nástroj. Překvapivý je údaj, že často mají žáci dva jazyky i dost zvláštních kombinací jako je ruský a německý jazyk. Autor práce se domníval, že v případě dvou jazyků je jedním z nich vždy jazyk anglický.

Autor orientačně od vyučujících počítačů zjistil, že je přibližně pětina žáků s technickým nadáním. Co se týče jejich zájmu o další vzdělávání v devátém ročníku, tak pětina uvažuje o učebních oborech, druhá pětina zvažuje gymnaziální vzdělání a zbytek se bude volit nějakou střední školu s tradičními maturitními obory popřípadě lyceum. Zájem o programování převládá u chlapců s orientačními deseti procenty z celku a přibližně jednou dívkou na třídu. Většina těchto žáků se zhlédla v tom, že by rádi programovali hry, které tak rádi na počítačích hrají. Výjimkou je několik jedinců, co by rádi vytvářeli hry na mobilní telefony. Zkušenosti s programováním mají spíše výjimečné, v těchto ojedinělých případech je to nejčastěji s prostředím Game Maker a tedy jazykem GML<sup>18</sup>. Několik žáků se pokouší tvořit vlastní webové stránky. Zde převládají WYSIWYG editory a systémy na správu obsahu (CMS<sup>19</sup>) jako například WordPress. Naprostým unikátem a pomyslným jednorozcem se stal jeden žák, který i přes podpůrná opatření druhého stupně na běžné základní škole tvoří vlastní systém pro správu obsahu a jednou by chtěl mít vlastní společnost zabývající se tvorbou webových stránek na přání zákazníky.

Zastoupení středního vzdělávání tvoří zájmový kroužek, který autor vede na středním odborném učilišti. Jednotlivá setkání kroužku jsou dynamicky přizpůsobována obsahem žákům, kteří se zrovna v daný termín na kroužek dostaví. Dle jejich zájmů se řeší otázky praktické i teoretické stavby počítačové sestavy, vylepšování donesených počítačů často ze „skladových“ zásob rozebraných počítačů, jejich čištění fyzické i softwarové a nebo právě výuka programování a další. Kroužek má větší návštěvnost v zimních měsících, kdy žáci nechtějí čekat na své autobusové spoje venku v chladu. Naopak od dubna návštěvnost klesá, kdy se setkání nakonec stávají nepravidelnými pokud se sejde alespoň několik zájemců lačných po informacích nebo takových, kterým se

---

18 GML – Game Maker Language – programovací jazyk založený na objektově orientovaném a drag-and-drop systému, který uživateli dovoluje vše intuitivně řadit na obrazovce vedle sebe

19 CMS – z anglického content management systém – redakční publikační systém

zrovna rozsypal počítač a potřebují ho opravit nebo vymyslet novou sestavu či vybrat v cenové relaci notebook.

Žáci učiliště v oborech kuchař-číšník, cukrář, kadeřník, zámečník, zahradník, instalatér, lesní mechanizátor a opravář zemědělských strojů berou počítače jako nutné zlo. V rámci celého ročníku napříč obory se většinou urodí jeden schopnější a zvědavější jedinec, který například tvoří webové stránky nebo má jiné hlubší povědomí práce s počítači než jen níže zmíněné činnosti. Většina z těchto žáků používá počítače a mobilní zařízení pouze na konzumaci obsahu, komunikaci přes sociální sítě a hraní nejen výukových her. Mimo tyto oblasti mají i přes absolvování nespočtu hodin výuky počítačů na základních školách problém se základními činnostmi. To není uváděna informace o žácích oborů typu E, ale o žácích učebních oborů typu H. Mezi činnostmi, s kterými mají někteří tito žáci problém patří i banality typu vytvoření zástupce či tvorba základních kancelářských dokumentů, tabulek a prezentací. K problémům patří i vyhledávání informací na internetu a jejich kritické posuzování. Ministerstvo správně vyhodnotilo nutnost rozvíjení celé široké oblasti informačních a komunikačních technologií. Jazyková vybavenost žáků učiliště není na vysoké úrovni, pokud se tedy nejedná například o obor Kuchař-číšník, kde musejí žáci studovat dva cizí jazyky, případně obory Kadeřník nebo Cukrář, kde je zkouška v cizím jazyce i součástí jednotné závěrečné zkoušky. Samozřejmě se zde najdou i žáci nadaní, kteří jsou zde proto, že chtějí dělat řemeslo, přišli ze základní školy s prospěchem s vyznamenáním. Tito žáci často pocházejí z rodiny, kde se vybrané řemeslo dědí z otce na syna či z matky na dceru. Pokud navíc studují některý z oborů podporovaných Středočeským krajem, tak pobírají prospěchová stipendia. Většina žáků však má zájem hlavně o zvolený učební obor, ti nejlepší dokáží splnit všechny zadané úkoly a testy z počítačů na výbornou, ale tím i jejich zájem o počítače končí, jelikož to více ke splnění svého snu nepotřebují. Co se týče zmíněných zvědavých jedinců, ti pocházejí většinou původně ze střední školy,



z maturitních oborů, kde zažívali šikanu či doma došlo k rozvodu rodičů a u nich se začal projevovat některý ze sociálně-patologických jevů. Jejich původní studium bylo například na technickém oboru na střední průmyslové škole nebo někteří jedinci přicházejí z gymnázií. Dokonce se na učilišti učil hoch, který zvolil řemeslo, protože mu zemřela maminka a tatínek se pod tlakem okolností zhroutil a tím se značně omezil rodinný příjem a hoch tedy chtěl, aby co nejdříve dosáhl na nějaké vzdělání, které mu pomůže stabilizovat rodinný rozpočet, což z gymnázia tuto vidinu neměl. Jak je vidět výběrový soubor je bohatý. Bude zajímavé sledovat, jak celé praktické provedení práce proběhne a k jakým závěrům se práce dostane.

### 3.3 Metody

Pro dosažení cílů práce autor zvolil několik metod umožňujících blíže zjistit použitelnost zvolených výukových prostředí. K dosažení bude použit empirický výzkum, pozorování a následně dotazování výběrového souboru.

V rámci empirické části budou žáci za kontrolovaných podmínek v rámci tříd rozděleni do skupin podle počtu zvolených on-line nástrojů, tedy do pěti skupin. Každá skupina bude začínat s jiným výukovým prostředím, aby byla eliminována náklonnost k prvnímu prostředí, se kterým budou seznámeni. Hrozící riziko srovnávání prostředí, které jim bude předloženo první, se tím částečně omezí, aby pak nebylo toto první upřednostňováno. Z toho důvodu bude použit klíč pro pořadí zkoušení aplikací, které bude voleno na základě klíče, který využívá prvku náhody pro všechny žáky. Pořadí určí generátor vytvořený v tabulkovém procesoru pro snadný tisk. Pro náhodné zamíchání aplikací byla použita zkušební verze doplňku do programu Microsoft Excel od firmy Ablebits.com s názvem Ultimace Suite. Doplněk umožňuje samostatně zamíchat jednotlivé řádky nebo sloupce tabulky.

Dle předběžného kontaktu s řediteli a učiteli výpočetní techniky vybraných škol v okolí byl domluven počet hodin, aby na každý nástroj vyšla jedna vyučovací hodina. Při těchto hodinách nebude autor práce a ani vyučující těchto škol zasahovat do objevování žáků a případné možnosti prostředí pro interakce vyučujícího zůstanou pouze popsány výše v této práci a nebudou předmětem výzkumu a praktického ověřování. Je to i vzhledem k rozsáhlosti a omezené časové dotaci na školách.

Při probíhajícím prozkoumávání žáky bude autor přítomen a bude na základě pozorování hodnotit přijímání prostředí jednotlivými žáky a také, jak bude práce s těmito nástroji probíhat. Toto pozorování pokud povede k zajímavým závěrům a postřehům bude uvedeno

ve výsledcích této práce. Mezi pozorované jevy bude patřit například to, zda se žáci dokáží orientovat v prostředí bez pomoci, zda dokáží řešit zadané úkoly a zda se budou zdokonalovat v programování. Díky distanční výuce se tato část stala o to zajímavější, jelikož by mohla napomoci v případě budoucí kombinované výuky, kterou nyní Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy začalo pilotně ověřovat. Tato potřeba vyplynula ze situace za poslední dva školní roky zasažené distanční výukou.

Poslední metodou, která bude zjišťovat výsledky a dosažení cíle práce je dotazníkové šetření. Šetřením bude zjišťována vhodnost on-line nástrojů pro výuku programování vzhledem k vzdělávacímu stupni. Zajímavé informace by mohlo přinést i porovnávání na základě znalostí a dovedností z oboru informačních a komunikačních technologií. Zda se jedná o osoby hrající počítačové hry či srovnání preferencí jednotlivých pohlaví. Dotazník, který bude žákům distribuován po proběhnutí všech pěti vyučovacích hodin se nachází v přílohách práce a je plně anonymní. Ve třídách, kde se nachází jen jedna osoba opačného pohlaví bude vypuštěna tato otázka, aby nedošlo k porušení anonymity. Forma dotazníku je zvolena neformální vzhledem k věkovému složení výběrového souboru. Dle domluvy se školami byl vytvořen v tisknutelné podobě a rozdán bude převážně při třídnických hodinách zúčastněných tříd žáků. Tato písemná forma částečně komplikuje budoucí elektronické zpracování a celkově problematizuje výstupní sestavy a závěry.

Do dotazníku jsou zvoleny až na jednu výjimku otázky uzavřené, pouze jedna je otevřená a nemá zásadní vliv na výsledek průzkumu. První otázka dotazníku je dotaz na pohlaví z důvodu rozdílného vnímání a preferencí mezi chlapci a dívkami. Dále, aby bylo možné rozlišit věk respondentů, je uváděn stupeň vzdělávání, tedy zda se jedná o druhý stupeň základní školy či školu střední. U základní škol autor účastníky vyzýval k dopsání ročníku, aby se rozlišilo mezi žáky šestých až

devátých tříd, jejichž preference by mohly být rozdílné a v případě vyšších ročníků podobné žákům ze střední školy. Dotaz na to, jestli jde o předmět povinný, volitelný nebo zájmový opět může zjistit jaký má žák zájem o počítačový obor. Stejně tak následující otázka týkající se úrovně znalostí, jak autoevaluuje své znalosti sám účastník. Následuje otázka na vybavení hardwarem a internetovým připojením. Zde je částečně zahrnuto sociální zázemí jedince a možnosti i případné distanční výuky a samostudia. Otázka na zkušenosti s programováním opět rozděluje účastníky dotazníkového šetření, zda jejich preference je ovlivněna tím, že již trochu programovat umí a tudíž jim některé úkoly mohou připadat primitivní, repetitivní a zbytečné. Další otázka má za úkol zhodnotit preference prostředí na základě hraní počítačových her. Obdobný je i zájem o uvedení, zda žáci hrají na svých chytrých mobilních telefonech hry a případně, jak často. Následuje dotaz, který zjišťuje jazykovou vybavenost s ohledem na potřebu českého jazyka. Zbytek dotazníku je již zaměřen na samotný zážitek, který je vyhodnocen tím, že žáci uvedou, které prostředí je nejvíce oslovilo a které naopak propadlo. Dále se podělí o to, pokud je baví programovat, nebude-li se tímto směrem ubírat případná budoucí kariéra. Na závěr dostávají prostor o to se podělit o libovolný svůj názor, pocit či jiné sdělení. Samozřejmě je nutné počítat se statistickou odchylkou a sabotáží odpovědí některými vtipálky.

### 3.4 Výsledky

Vyhodnocení dotazníku je provedeno odděleně pro různé typy osob v závislosti na odpovědích u některých konkrétních otázek.

Celkový počet odevzdaných dotazníků byl 773. Z tohoto počtu bylo na základních školách 711 žáků a na středním odborném učilišti 62. Jako povinný předmět výpočetní technika má 306 žáků, volitelný 405 a zájmový kroužek navštěvovalo 62 žáků. Jak bylo uvedeno, jedná se o počty oslovených žáků za čtyři školní roky. Pro velký objem zpracovávaných kombinací je vše uvedeno a rozebráno v textové podobě níže. Skutečnosti vhodné k hodnocení stanoveného cíle práce jsou zde rozebrány a následně interpretovány v následující kapitole.

Při práci v jednotlivých kolektivech bylo znatelné zaujetí některých žáků. Někteří výzvami ukazovali své postupy, objevy a v případě aplikace CodeCombat porovnávali jaké vybavení se jim podařilo zakoupit za virtuální měnu a jaká kombinace výbavy se osvědčila k zdolání zadaného úkolu. Code.org svou rozsáhlostí možných úkolů byl u každého žáka jiný, opět docházelo k předávání informací o objeveném obsahu a přeskakování od jednoho tématu k druhému. Když někdo objevil ještě zajímavější obsah, ihned se skupina přesouvala v plnění lekcí tam. Zde praktická část narážela na nedostatečný čas na vyzkoušení. Někteří avizovali, že se na to podívají ještě v domácích podmínkách. Dle rozhovorů při hodnocení se tak skutečně v několika desítkách případů stalo. Podobně zaujal i vývoj hrdiny v prostředí programu CodeCombat, kde se na chvíli zájem začal ubírat směrem prozkoumávání tohoto světa, namísto hraní oblíbených her. Bohužel však dle výpovědí došlo často na nevyřešitelnou úlohu a tak se navrátili zpět k zažitým pořádkům v podobě her jako je GTA, české Kingdom Come či PUBG. Několik žáků dokončilo kompletní průchod prostředím Run Marco! RoboMise na chvíli získala také pozornost, ale pouze vážné zájemce dokázalo v domácích podmínkách zlákat Blockly Games.

Většina žáků přistoupila k prozkoumávání zodpovědně. Bylo znát, že tím, že se třída dělila na přibližně stejně velkých pět částí, že okamžitě zjišťují, kdo má stejný vylosovaný nástroj a kam už se povedlo dostat a jaké objevy mají. V malých vesnických školách, kde mají třídy přibližně po deseti žácích, se tak nacházelo se stejným prostředím pouze několik žáků. Dokonce se stalo, že byl pouze sám, ale ani zde nebyl problém s postupem. Potvrzuje to i volbu prostředí, které žáka vede dále a nemá tak problém pochopit, co má dále dělat.

### **Rozdělení na základě pohlaví - 39 % žáků jsou muži, 61 % ženy**

Chlapci uvedli, že jejich úroveň počítačových znalostí je ve větší míře mírně pokročilá s přesahy do obou krajních možností. Jejich vybavení většinou obsahuje stolní počítač nebo notebook a vždy chytrý mobilní telefon. 94 % z nich má doma k dispozici internetové připojení a přibližně polovina má i mobilní připojení ve svém telefonním přístroji. 12 % chlapců uvádí, že má zkušenost s programováním. 87 % hraje počítačové hry nejméně jednu hodinu denně a 43 % dokonce častěji. Co se týče her pro mobilní telefony, zde již 68 % uvádí, že hraje častěji než hodinu denně. 34 % chlapců nemá potřebu českého jazyka a jednoduché texty zvládne 67 %. Chlapci uváděli, že je nejvíce oslovilo prostředí CodeCombat následované českou RoboMisí a na třetím místě dopadl web Code.org. Z otázky, které prostředí bylo naopak nejhorší uváděli nejčastěji Blockly Games a zbytek nástrojů zůstal bez rozlišení pořadí, protože získané množství hlasů bylo obdobné. Tři čtvrtiny chlapců uvádí, že je baví programovat, ale do budoucna se mu bude věnovat přibližně 17 %.

Z pohledu dívek byla úroveň znalostí počítačů nejčastěji na úrovni začátečník s 52 % následovaná mírně pokročilou úrovní s 33 %. Ve vybavení dívek nechybí chytrý mobilní telefon a čtyři pětiny mají k dispozici i počítač nebo notebook. Internetové připojení má v mobilním telefonu 56 % a doma 89 %. S programováním má nějakou zkušenost pouze 7 % dívek. Počítačové hry hraje 32 % dívek a to

ve většině případů průměrně nejvýše jednu hodinu denně. Zatímco mobilním hrám se věnuje většina déle než jednu hodinu denně. Český jazyk nevyžaduje 48 % a s jednoduchými texty v cizím jazyce nemá problém dokonce 76 % dívek. Dívky nejvíce bavilo Run Marco! následované Code.org a na třetím místě Blockly Games. Nejméně obdivu sklídl CodeCombat a v závěsu zůstala RoboMise, ostatní pak obdrželi obdobné množství hlasů. Dívky v polovině případů programování zaujalo, ale věnovat se mu do budoucna má v plánu pouze 6 %.

### **Rozdělení na základě úrovně znalostí počítačů - 56 % je mírně pokročilých nebo pokročilých**

V tomto případě uvádějí, že všichni vlastní počítač s internetovým připojením. Zkušenosti s programováním uvádí přes 20% z nich. Počítačové hry hraje 90% respondentů této skupiny. Český jazyk prakticky nepotřebují pro svou práci na počítači. Nejvíce se jim zamlouval Code.org a CodeCombat. Ostatní měli podobné výsledky. Propadl u nich Run Marco! díky zvolení nejhorším nástrojem. V budoucnu jich zhruba desetina hodlá programovat. Programování velkou část bavilo.

### **Rozdělení na základě hraní počítačových her - 59 % hraje hry**

Jedná se o ty respondenty, kteří hrají počítačové hry alespoň hodinu denně. Zde již téměř čtyři pětiny nemají problém s jednoduchými texty v jiném jazyce než českém. Přibližně tři pětiny pak český jazyk nevyžadují. S programováním má zkušenost 15 % hráčů počítačových her. Internetové připojení a stolní počítač nebo notebook má v domácnosti prakticky celých 100 % a na mobilním telefonu se připojí vlastním připojením asi dvě třetiny respondentů. Nejvíce je zaujal projekt CodeCombat, na druhém místě Code.org a s téměř shodným počtem hlasů český nástroj RoboMise. Nejhuře pak v oblíbenosti dopadl výtvar společnosti Google - Blockly Games.

Programování bavilo devět hráčů z deseti, ale do budoucna se mu bude věnovat přibližně čtvrtina. V tomto rozdělení se nachází jeden žák učiliště, který hraje pouze na domově mládeže, pochází z dětského domova a tam nemá k dispozici počítač na hraní počítačových her, ale tento čas dohání právě na domově mládeže.

Další rozdělení mělo být podle hráčů her na mobilních telefonech, ale to pozbylo smysl, jelikož se jednalo o prakticky všechny žáky až na několik výjimek, které se rovnají statistické chybě. Tento ukazatel nastiňuje, jak moc je díky chytrým mobilním telefonům rozšířené hraní her, které v minulosti bylo doménou jen užšího okruhu žáků a nyní se jedná prakticky o všechny. Touto zábavou tráví průměrnou hodinu denně a dle diskuze například při čekání na autobus nebo o poledních přestávkách mezi výukou i déle v kombinaci se sledováním sociálních sítí a videí. Většina základních škol má zakázáno používání mobilních telefonů nejen o vyučování, ale i o všech přestávkách mimo obědové. V době oběda ve školní jídelně není používání telefonů dovoleno také. Jen minimum škol využívá koncept BYOD<sup>20</sup>.

Dalším rozdělením mělo být na základě programování v budoucnu, ale pro přibližně 84 odpovědních lístků nebylo tak zajímavé dělat kompletní přehled. Zajímavým bylo vlastnictví stolního nebo mobilního počítače všemi respondenty. Problém s cizím jazykem na úrovni jednoduchých textů neměl žádný z nich a větší část uvedla, že český jazyk nevyžaduje. Z uvedených byla třetina dívek a zbytek chlapců. Samozřejmostí byla i odpověď, že je bavilo programovat. U této skupiny se o pozici nejlepšího nástroje podělil CodeCombat, Code.org a za nimi ostatní projekty s téměř totožným počtem hlasů.

V prostoru pro vlastní názor se objevila spousta zajímavých postřehů, zde je výběr bez korekce pravopisu: „Tyhle počítače jsou fajn, hrajeme hry a tím se učíme.“ „Baví mě programovat, netušila jsem, že

---

20 BYOD – z anglického Bring Your Own Device – přines si vlastní zařízení, které se pak využívá při výuce



to může být taková zábava, ale jako zdravotní sestře v nemocnici mi to bude k ničemu.“ „Doma to dohraju. Už jsem vymakal svýho hrdinu a zajímá mě, co bude dál!“ Normální vanilla Minecraft je lepší, tohle je jen skin, ale práce s red stonem, to je teprv něco.“ Jsem holka, proč bych měla něco programovat, mě stačí, co se učíme normálně.“ „To jako vážně? Flappy Bird a Ice Age už je out!“ „Code.org jsme používali na mé bývalé škole, tady nic takového neděláme.“ „K čemu my to bude, já chci dělat se dřevem a ne na kompu! Na to budu mít lidi.“ „Chci být programátorem a jednou se dostat do týmu Dana Vávry! Mníšek je kousek.“ Dostal jsem chuť zapařit Plants vs. Zombies.“ „Kolik berou programátoři?“ „Můj kluk se učí programátorem – znám programování od něj.“ „Proč raději počítače neskládáme, to by se hodilo všem.“ „Marca jsem pustila bráchovi, bavilo ho to, pořád jen sedí u počítače.“ „Bratranec má ve škole Mindstormy od Lega, to by tu bavilo všechny.“ „Dostanu jedničku, když mi to jde?“ „Proč nemáme tohodle mladýho učitele?“ „Naše učitelka nic neumí, ještě jí musíme radit.“ „Táta je programátor a já chci být taky, dělá z domova.“

Spousta dalších názorů žáků není uvedena. Našlo se několik vulgárních, několik úsměvných. Některé obsahovaly ilustrace nebo různá hesla. Přece jen ze 773 dotazníků je z čeho vybírat. Napsat vlastní názor se odhodlala napsat zhruba třetina respondentů.

Při distribuci dotazníku bylo možné ještě jednou vstoupit do tříd a tak bylo mohl každý žák na svůj dotaz dostat odpověď. Některé dotazy, které se objevily i v písemné formě tak dostaly odpověď. Na odpovědi byl využit čas po skončení a odevzdání vyplněných formulářů. Byly pokládány dotazy na plat programátorů, kde je nejbližší potenciální zaměstnavatel či jakou zvolit školu pro nejlepší možnou přípravu a jestli je nutné studovat a není lepší samostudiem se naučit programovat a začít hned vydělávat. Mezi další dotazy patřilo například kolik je v oboru dívek, jaké může mít programátor benefity nebo jestli mu stačí maturitní zkouška.

## 4 INTERPRETACE

Dle vyhodnocení dotazníku je ideálním a v praxi nejpoužitelnějším projekt Code.org sídlící na stejnojmenné adrese. Na druhém stupni základní školy zajistí výuku algoritmizace a programování v celém potřebném rozsahu. Žáky je vnímán velmi dobře a přijímají ho kladně. Je to skutečně tím, že pracují s postavami, které jsou pro ně známé. Navíc učitel nemusí hledat v tištěných materiálech a různých koutech Internetu. Vše, co potřebuje najde hned u probírané lekce. Žák dostane vysvětlení ke každé nové mechanice a může ve volném čase objevovat zákoutí programování, do kterých se ve vyučovací hodině nebylo možné z časových důvodů podívat. Pokud vznikne absence, dohnat neabsolvovanou látku nebude problém, opět díky vysvětlení látky obsažené v prostředí u jednotlivých úkolů a lekcí.

Pro starší žáky základní školy vyplynula ještě vhodnost nástroje CodeCombat. Tento nástroj zvítězil u hráčů počítačových a mobilních her. Není divu, protože se prakticky jedná o hru s jiným způsobem ovládání. Při větším využití projektu CodeCombat by se vyplatilo školám připlatit si za prémiové funkce pro učitele pro ještě komplexnější použití v rámci tématu.

Příliš nezaujal český projekt RoboMise, který nedosahuje propracovanosti zahraniční konkurence. Může to být i tím, že za českým kandidátem stojí pár studentů oproti nástrojům vyvíjeným giganty jako je společnost Google či jiná známá technologická firma.

Díky hezké animované grafice Run Marco! zvítězila převážně u dívek a mladších žáků. Bohužel pro využití ve výuce chybí možnosti, které byly zmíněny výše pro podporu učitele.

Blockly Games umožňuje naučit se spoustu činností spojených s programováním. I přesto, že na pohled působí podobně jako ostatní nástroje a programování probíhá přetahováním dostupných bloků, tak

názor žáků je očividný. Blockly Games jim nenabízí nic navíc, žádný příběh, jednoduché prostředí a grafiku. V této zvolené konkurenci prostě tahá za kratší část provazu.

Autor práce zvažoval zda zařadit otevřenou otázku pro vlastní názor. Tato otázka však přinesla spoustu otázek k zamyšlení a přehodnocení celého významu práce a směřování Strategie digitálního vzdělávání a rámcových vzdělávacích programů. Žáci nevnímají nutnost učit se programovat a algoritmizovat úlohy. Domnívají se, že v budoucnu tuto dovednost nebudou využívat. Nepoložil si někdy každý, ale takovou otázku při probírání nové látky v některém z vyučovaných předmětů? Otázky typu: K čemu je větný rozbor? K čemu je trojčlenka? K čemu je ... ? Nakonec se ukázalo, že prakticky každá probíraná látka má s něčím souvislost a třeba se hodí i v běžném či pracovním životě. Spočítat si počet dlaždic při obkládání koupelny svépomocí či potřebný materiál na psí boudu. Spočítat spotřebu vozidla při cestě na dovolenou nebo jak napsat životopis při žádosti o novou práci.

Dle dotazů se nechá odvodit, že programování žáky zaujalo. Možná to bylo tím, že pro spoustu z nich to bylo něco nového. Navíc servírováno formou, která jim vyhovovala. Pokud by se po tomto zážitku dostavil náborář z firmy, která se zabývá programováním, ihned by měl plné ruce vyplněných žádostí o zaměstnání. Realita je však taková, podle vyplněných odpovědí na otázku zda budou programovat i v budoucnu na hranici přibližně jedenácti procent. I tak by zhruba osmdesát čtyři žáků z celkových 773 plánovalo v budoucnu programovat i přesto, že by se nemuselo jednat o profesní dráhu, ale jen o programování pro zábavu. Možná za to může styl, jakým bylo programování přiblíženo a postupně by slabší jedinci od záměru ustoupili, ale i tak se jedná o zajímavá čísla.

Autor práce nakonec nevyhodnotil samostatně žáky učiliště, jelikož jejich projevy a výkony nebyly odlišné od žáků základních škol. Zájem

byl srovnatelný s žáky osmých a devátých tříd i přesto, že se jednalo o žáky napříč všemi třemi ročníky. V době provádění empirické části nebyl na učilišti žádný návštěvník zájmového kroužku z nástavbového maturitního studia oboru Podnikání, kde by se již jednalo o žáka zletilého. Takový žák by mohl přinést jiný pohled na věc a třeba i odlišné preference i přesto, že se práce zabývá převážně druhým stupněm základních škol a pouze zájmovým vzděláním na uvedeném středním odborném učilišti. Jelikož na tento zájmový kroužek chodí zájemci o počítačové informace a dovednosti, tak bylo příjemné věnovat více času, který zde nebyl omezen průpravě k programování. Nakonec po absolvování několika setkání došlo k tomu, že se někteří zapálenější budoucí programátoři vrhli na programování pomocí nástroje Game Maker a začali vytvářet vlastní hry s tematikou bludiště, či jednoduché hry s letadlem, které sestřeluje nepřátele. Domnívám se, že jde o to zajímavější skutečnost, protože se jedná o žáky učebních oborů konkrétní se jednalo o žáky oboru kuchař-číšník, zahradník a zámečnick. Jak vypověděli, nehodlají se tím žít, zvolený obor je baví a jen si chtěli zkusit, zda dokáží vytvořit jednoduchou hříčku pro pobavení.

Při pozdější diskuzi s některými vyučujícími ze základních škol se autor práce dozvěděl, že řady „programátorů“ se rozrostly i zde. Několik žáků začalo tvořit jednoduché klikací hry jako je právě zmíněný Flappy Bird či hry označované jako anglickým slovíčkem „idle“ ve kterých celý postup závisí na klikání. Klikáním hráč získá body a za ty pak nakupuje násobitele kliknutí a případné automatizační mechanismy, které jen na základě plynutí času přidávají body a tak do nekonečna až do zdárného cíle či omrzení hry.

Vyhodnocování potvrdilo, že výběr nástrojů byl citlivě zvolen i díky stanoveným kritériím, které umožnili použití opravdu každým. Tak nemusel žádný z žáků bojovat s absencí jazykové vybavenosti, nebylo potřeba řešit instalaci na školní stanici a nemusel se nikdo prát ani s dostupností aplikace pro konkrétní chytrý mobilní telefon. Doma bylo

možné zadat jen internetovou adresu a mohlo se pokračovat ve zkoušení. Navíc nebylo potřeba řešit, kdo programy zaplatí, škola nemusela řešit, že si místo těchto programů pořídí něco užitečnějšího. Nebylo ani potřeba přenášet úhradu na žáka a jeho zákonné zástupce. V některých případech nepřicházela v úvahu ani registrace a přihlašování. Jak bylo uvedeno, předmětem empirického průzkumu nebylo využití nástrojů pro učitele, ale jak bylo komunikováno s vyučujícími, již někteří zařadili do své výuky na četné žádosti z řad žáků prostředí Code.org a zde tuto funkcionalitu využívají pro vytvoření žákovských účtů. Toto potvrzuje, že minimálně na oslovených školách mělo vyzkoušení těchto nástrojů nějakou přidanou hodnotu. Vyučující navíc sdělili, že toto prostředí využili i v rámci distanční výuky.

V souvislosti se zveřejněním revize rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělávání se na většině z těchto původně oslovených a spolupracujících škol povedlo díky Code.org nastavit a otestovat plnění tématu algoritmizace a programování. Bez tohoto testu by došlo k bloumání po dostupných nástrojích až by se zvolilo nejmenší zlo nebo nějaký nevhodný nástroj, jen aby se téma plnilo. Dobrou cestou se jeví i učebnice vytvořené díky projektu Informatické myšlení, kde je užitečně zpracována třídílná učebnice, která využívá prostředí Scratch. V době volby těchto nástrojů ještě tento web neexistoval a tak nebylo možné zařadit i toto prostředí. Navíc by nemohli objevovat taje programování samotní žáci a nestačila by pouze jedna vyučovací hodina, kterou bylo možné na každý z vybraných nástrojů využít. Jinak se jedná o velmi dobrý počín minimálně po dobu dostupnosti webu. Ten bude dostupný dostatečně dlouho nebo aspoň do doby než přijde ještě lepší on-line nástroj. Ta doba vzhledem k většímu důrazu na oblast algoritmizace a programování může přijít dříve než by se mohlo zdát. Bohužel projekt, který celou aktivitu Informatického myšlení financoval již skončil, jak uvádí samotná webová stránka, ale obsah a výstupy projektu zde zůstanou dostupné.

## **ZÁVĚR**

V této bakalářské práci se zabývám doporučením a vyzkoušením vhodných on-line nástrojů pro výuku algoritmizace a programování, které nejsou závislé na použité platformě, jsou v základním přístupu zdarma a nabízejí překlad do českého jazyka. Při praktickém ověření se ujasnilo, zda jsou tyto nástroje ve výuce použitelné, zda s nimi žáci dokáží pracovat. Jestli jsou pro žáky využitelné a mohou tak podporovat výuku programování. Navíc vyučujícímu mohou ulehčit přípravu na hodinu. Poslední dva roky zasažené distančním vzděláváním ukázaly, jak může být důležitá pro žáky možnost dostat vysvětlení k látce mimo materiálů od tradičního vyučujícího. Každý nemusí vzít za vděk učebnicí příslušného předmětu a v domácnosti nemusí být někdo, kdo právě probírané látce rozumí a dokáže pomoci s vysvětlením a případnou opravou chyb. Právě mnou vybrané nástroje toto dokáží.

Závěrem vyplynulo, že nejpoužitelnější on-line nástroj je Code.org pro základní vzdělávání a pro přelom mezi koncem druhého stupně základní školy a počátek střední školy CodeCombat, který nabízí o něco větší výzvy. Projekt Code.org navíc najde využití od nejmladších žáků již na prvním stupni, který nebyl předmětem výzkumu, ale změny v rámcových vzdělávacích programech pro základní vzdělávání se dotknou i tohoto stupně. Následně by žáci od programování pomocí hraní snadno přešli na běžnější programovací jazyky a nástroje. Trochu mě zklamalo nepříliš vřelé přijetí české RoboMise, které by pomohla příběhová linka spojující jednotlivé úkoly doplněná větším množstvím vysvětlení úkonů a s přidavkem několika videosekvencí.

Jak z dotazníku vyplynulo, programování není pro každého a jsou profese, které se bez této dovednosti obejdou. Je mnoho profesí, které do styku s počítači nepřijdou, třeba jen z našeho učiliště obory Kadeřník, Cukrář, Kuchař-číšník nebo i zahradník. Ti všichni potřebují počítač jen na nezbytné vyřízení korespondence a to se spíše týká běžného občanského života. Proto obecný základ v podobě kritického

posouzení informací, kancelářských programů a několika dalších praktických dovedností. Stejně jako s vynálezem automatické pračky hned každý, kdo pere nemusí umět pračku sestavit, opravit a naprogramovat, tak i počítač by mohl být v podstatě „black box<sup>21</sup>“. U pračky stejně jako u počítače mám nějaké požadavky, které musí splňovat, ale už nemusím řešit jestli má takový nebo makový motor. Chytré mobilní telefony také přinesly chaos do množství možných procesorů a výkonů.

Pokud by v budoucnu byla zařazena kombinovaná výuka do základního a středního vzdělávání, programování může patřit k těm tématům, které by mohlo jít vyučovat distančním způsobem. Stejně jako jeden z dotazovaných žáků uváděl, že jeho otec pracuje jako programátor z domova. Nevím, zda je to směr, který by vyhovoval každému, ale poslední události nahrávají právě kombinovanému vzdělávání. Dokáži si představit kombinaci například portálu jako je Khanova škola, který bude mít přednášky, cvičení a úkoly ze všech oblastí a předmětů běžných ve všeobecném vzdělávání a do fyzické budovy základní školy by se chodilo jen za účelem socializace, přezkoušení a dalších skupinových aktivit, případně aktivit a výuky, které nejdou realizovat on-line a distančně. Co se týče středního vzdělávání, opět bych všeobecně vzdělávací předměty realizoval distančně a pouze odborné by mohla vyučovat samotná škola. Tento systém by vyřešil i nedostatek pedagogických pracovníků a jejich vyšší věk, tak i snížil náklady v podobě energií a dalších výdajových položek rozpočtu ve školství.

Mám dvě malé děti a myslím si, že rozvíjet u nich informatické myšlení, byť si toho nejsou vědomy, řešením různých rébusů a úkolů má svůj význam pro jejich další rozvoj. Bohužel cestu programování nechám na jejich výběru budoucí profese. Pokud se však rozhodnou naučit programovat - Code.org, CodeCombat nebo další on-line nástroje jim s radostí představím a pomůžu jim do tohoto světa proniknout.

---

21 Black box - systém s obecně známými vstupy a výstupy

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

1. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-09-22]. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/file/4986\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4986_1_1/)
2. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání 23-51-H/01 Strojní mechanik* [online]. Praha: MŠMT, 2007 [cit. 2019-09-22]. Dostupné z: <http://zpd.nuov.cz/RVP/H/RVP%202351H01%20Strojni%20mechanik.pdf>
3. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání 64-41-L/51 Podnikání* [online]. Praha: MŠMT, 2009 [cit. 2019-09-22]. Dostupné z: [http://zpd.nuov.cz/RVP\\_3\\_vlna/RVP%206441L51%20Podnikani.pdf](http://zpd.nuov.cz/RVP_3_vlna/RVP%206441L51%20Podnikani.pdf)
4. BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.
5. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání 41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů* [online]. Praha: MŠMT, 2020 [cit. 2020-09-27]. Dostupné z: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/41-55-H01\\_Opravar\\_zemedelskych\\_stroju\\_2020\\_zari\\_rev.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/41-55-H01_Opravar_zemedelskych_stroju_2020_zari_rev.pdf)
6. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. *MŠMT* [online]. 2014 [cit. 2019-10-13]. Dostupné z: [http://www.vzdelavani2020.cz/images\\_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf](http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf)
7. Strategie digitálního vzdělávání. *Jednota školských informatiků* [online]. 2016 [cit. 2019-10-13]. Dostupné z: <http://digivzdelavani.jsi.cz/home>



8. Hodnocení SDV k 1. 3. 2018. *Jednota školských informatiků* [online]. 2018 [cit. 2019-10-13]. Dostupné z: <http://digivzdelavani.jsi.cz/aktuality/hodnocenisdvk132018>

9. Informatické myšlení. *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích* [online]. 2018 [cit. 2019-10-20]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Code.org

Příloha 2: CodeCombat

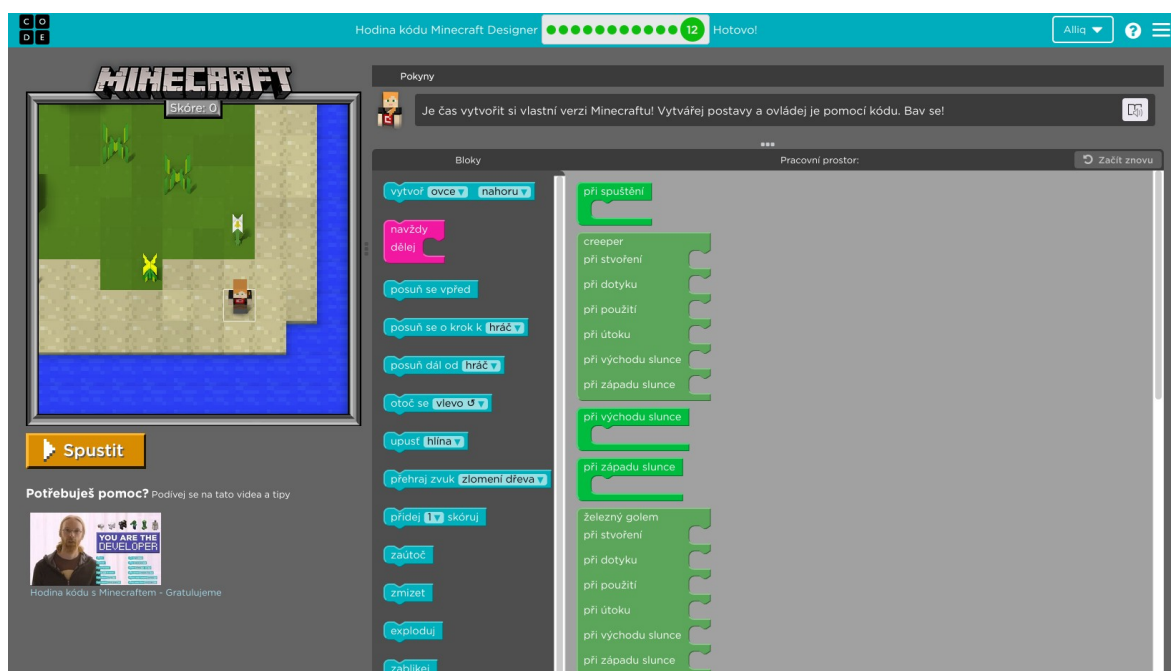
Příloha 3: Run Marco!

Příloha 4: Blockly Games

Příloha 5: RoboMise

Příloha 6: Dotazník distribuovaný žákům

## PŘÍLOHY



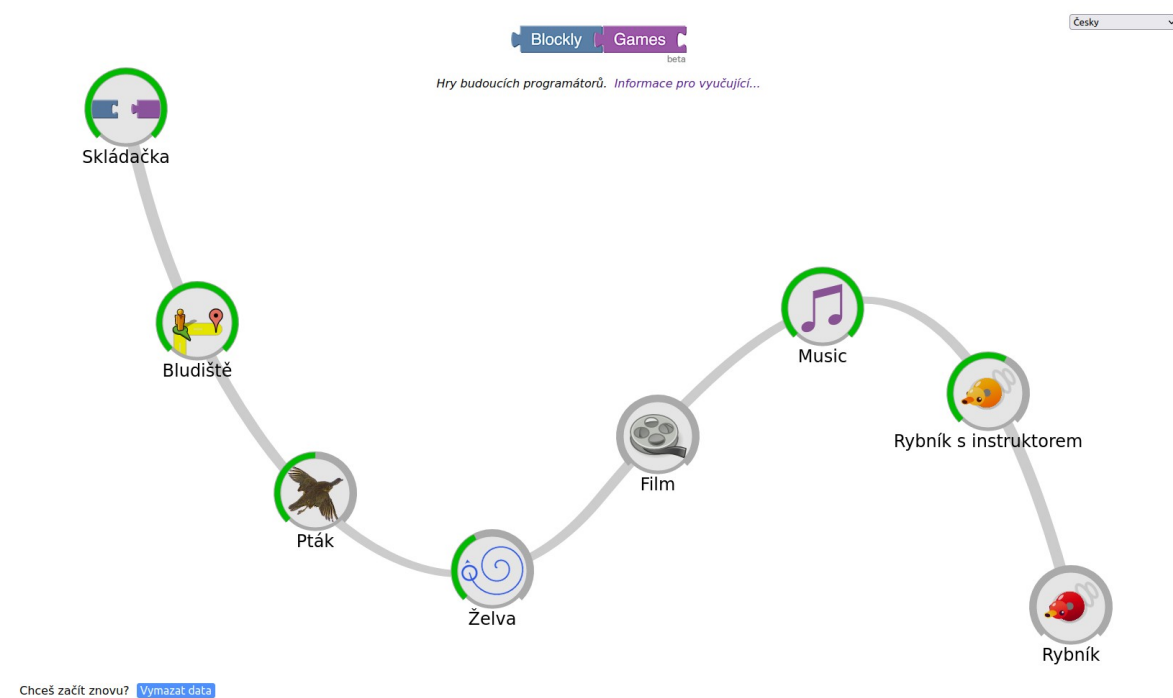
Příloha 1: Code.org



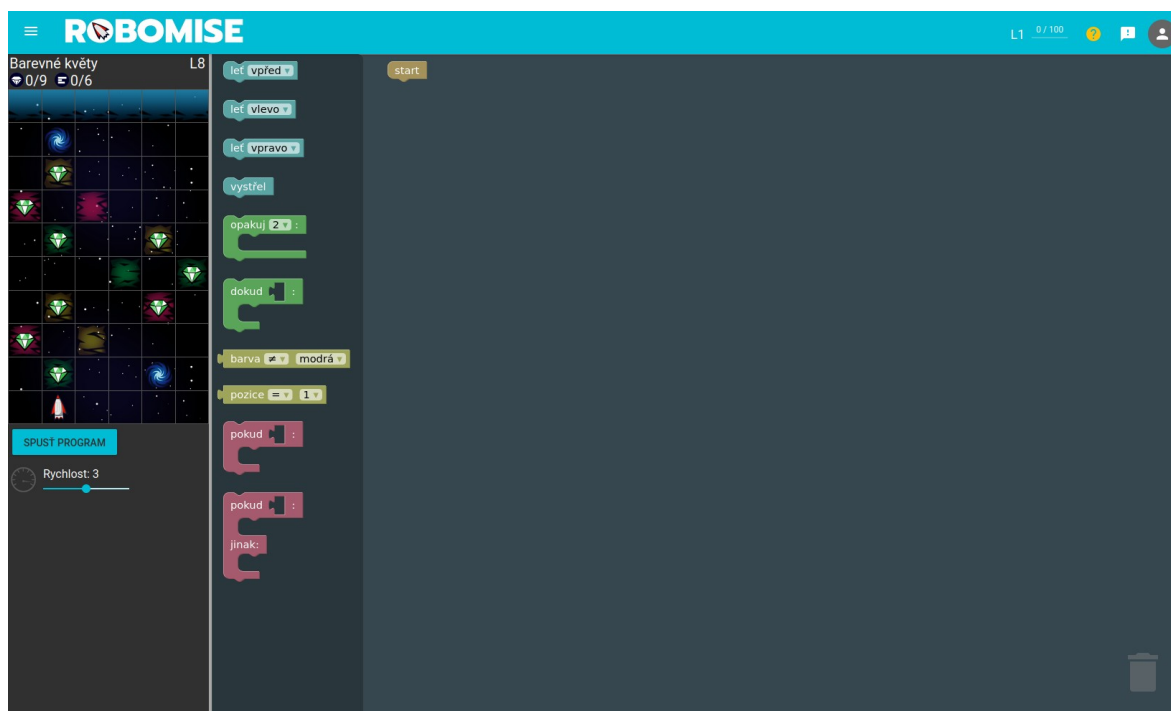
Příloha 2: CodeCombat



Příloha 3: Run Marco!



Příloha 4: Blockly Games



Příloha 5: RoboMise

### Výuka algoritmizace a programování s online nástroji – dotazník

**Pohlaví:** ☐ Muž ☐ Žena **Stupeň vzdělání:** ☐ 2. stupeň ZŠ ☐ SŠ

**Předmět:** ☐ Povinný ☐ Volitelný ☐ Zájmový

**Jak hodnotíš své znalosti počítačů:** ☐ začátečník ☐ mírně pokročilý ☐ pokročilý

**Jaké vybavení máš:** ☐ stolní počítač nebo notebook ☐ chytrý mobil

**Máš doma internet:** ☐ ano ☐ ne

**Máš internet v mobilu:** ☐ ano ☐ ne

**Hraješ počítačové hry:** ☐ nikdy ☐ občas (1h denně) ☐ často (více než 1h denně)

**Hraješ hry na mobilu:** ☐ nikdy ☐ občas (1h denně) ☐ často (více než 1h denně)

**Potřebuješ češtinu:** ☐ ano ☐ ne (jednoduché texty) ☐ ne, nemám problém

**Co bylo nejlepší:** ☐ Code.org ☐ CodeCombat ☐ Blockly Games ☐ Run Marco! ☐ Robomise

**Co bylo nejhorší:** ☐ Code.org ☐ CodeCombat ☐ Blockly Games ☐ Run Marco! ☐ Robomise

**Baví tě programovat:** ☐ ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ ne

**Budeš programovat v budoucnu:** ☐ ano ☐ spíše ano ☐ nevím ☐ spíše ne ☐ ne

**Prostor pro vlastní názory:** .....

.....

.....

.....

Příloha 6: Dotazník distribuovaný žákům